

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Observação geral: as respostas esperadas abaixo são as mais prováveis de serem respondidas pelos candidatos, em função do conteúdo atual dos livros de ensino médio. Outras respostas também poderão ser consideradas, desde que pertinentes.

Questão 1

a)

Reduzir, reutilizar, reciclar.

b)

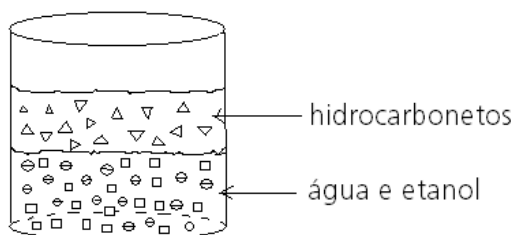
O material seria constituído de **pilhas e baterias**. Esses dispositivos são constituídos, em parte, de metais pesados e outras substâncias **com alto potencial poluidor**.

Questão 2

a)

1- A gasolina comercial apresenta-se como uma fase única devido às interações intermoleculares que existem entre as moléculas apolares dos hidrocarbonetos que a constituem e a parte apolar da molécula de etanol. 2- O etanol combustível apresenta-se também como uma fase única devido às fortes interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio que existem entre seu grupo OH e as moléculas de água.

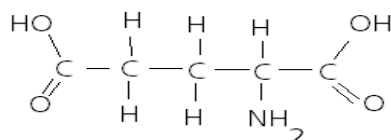
b)



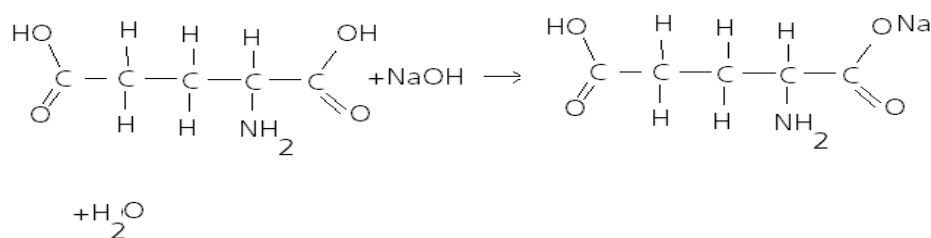
Observação: a fase hidrocarbonetos também pode conter representações do etanol.

Questão 3

a)



b)



RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 4

a)

Há liberação de energia. Como mostra a equação termoquímica, a entalpia da reação tem sinal negativo, o que significa que é uma reação que libera energia (exotérmica).

b)



$$34 \text{ g} \rightarrow ([1,0+0,5] \times 0,075 \text{ m}^3)$$

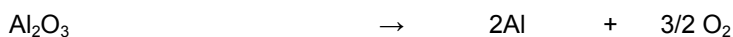
$$68.000 \text{ g (68 kg)} \rightarrow V, \text{ então } V = (68.000 \times 1,5 \times 0,075) / 34$$

V = 225 m³ – volume produzido de gases

Questão 5

a)

Levando-se em conta o óxido de alumínio,



$$(2 \times 27) + (3 \times 16) \text{ g (102 g)} \rightarrow 2 \times 27 \text{ g (54 g)}$$

$$\text{Massa de óxido em 2010} \rightarrow 32 \times 10^6 \text{ toneladas} \quad \text{M óxido} = 60,4 \times 10^6 \text{ toneladas}$$

$$\text{M óxido (60,4} \times 10^6 \text{) toneladas} \rightarrow 55 \%$$

$$\text{M resíduos} \rightarrow 45 \% \quad \text{M resíduos} = 49,5 \times 10^6 \text{ toneladas}$$

b)

Consumo de energia em 1 banho = $3.000 \text{ W} \times (10 \times 60) \text{ s} = 1,8 \times 10^6 \text{ joules}$.

$$1 \text{ banho} \rightarrow 1,8 \times 10^6 \text{ joules}$$

$$X \text{ banhos} \rightarrow 3,6 \times 10^6 \text{ joules}$$

X = 2 banhos

Questão 6

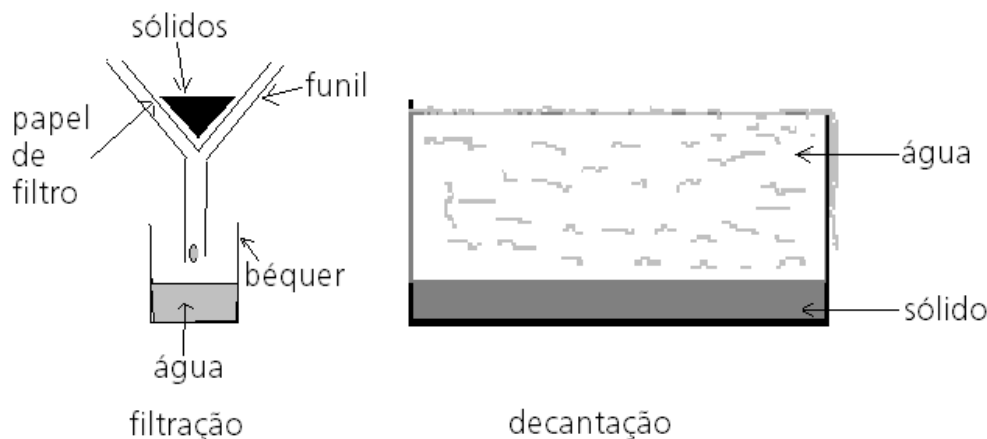
a)

Sem transferência de elétrons: reação de formação do hidróxido de Fe^{3+} ou do hidróxido de Cr^{3+} .

Com transferência: reação entre o ferro metálico e o ácido, ou a reação entre o íon Cr^{6+} e o íon Fe^{2+} .

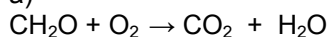
RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

b)

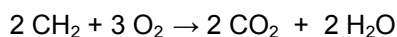


Questão 7

a)



$$30 \text{ g} \quad \rightarrow \quad 44 \text{ g}$$

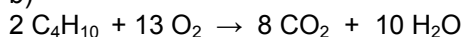


$$28 \text{ g} \quad \rightarrow \quad 88 \text{ g}$$

$$30 \text{ g} \quad \rightarrow \quad X \quad \Rightarrow \quad X = \sim 94 \text{ gramas}$$

Portanto, para uma mesma massa de combustíveis (30 g), a gordura tem maior fator de emissão de CO_2 (94 g contra 44 g emitidos pelo açúcar).

b)



$$116 \text{ g} \quad \rightarrow \quad 352 \text{ g}$$

$$150 \text{ g} \quad \rightarrow \quad X$$

$$X = 455 \text{ g}$$

Portanto, o cozimento tem menor fator de emissão de CO_2 (**455 g**) que o catabolismo humano (**800 g**).

Questão 8

a)

O sal utilizado é o $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, cuja massa molar é $(40 + 2 \times 35,5 + 2 \cdot 18) = 147 \text{ g mol}^{-1}$.

Como a concentração $C = n / V$, então $n = C \times V = 0,18 \text{ mol L}^{-1} \times 0,05 \text{ L}$, então $n = 0,009 \text{ mol}$.

Portanto, será necessária uma massa de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 0,009 \text{ mol} \times 147 \text{ g mol}^{-1}$; **m = 1,323 gramas**.

b)

O sal hidratado tem a fórmula $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ e o sal anidro CaCl_2 . Como o texto informa que as concentrações de ambas as soluções em mol L^{-1} são iguais, e como as substâncias guardam a mesma proporção estequiométrica de **1 mol substância : 1 mol de íon Ca^{2+}** , então ambas as soluções contêm a mesma concentração de Ca^{2+} e portanto o resultado da maturação seria o mesmo.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 9

a)

$$t_{\text{Terra-Sol}} = \frac{d_{\text{Terra-Sol}}}{v_{\text{neutrino}}} = \frac{1,5 \times 10^{11} \text{ m}}{3,0 \times 10^8 \text{ m/s}} = 500 \text{ s}$$

b)

Para a situação da figura:

$$F_e = T \text{ sen } 45^\circ$$

$$P = T \text{ cos } 45^\circ$$

$$\therefore F_e = P$$

$$k \frac{q^2}{d^2} = mg$$

$$q = \sqrt{\frac{mg}{k}} d = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-6} \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2}} 3 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \times 10^{-9} \text{ C}$$

Questão 10

a)

$$v = \frac{d}{t} = \frac{7,5 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 15 \text{ km/h}$$

$$C_{\text{met}} (v = 15 \text{ km/h}) = 60 \text{ kJ/kg} \cdot \text{h}$$

$$E = C_{\text{met}} m t = 60 \text{ kJ/kg} \cdot \text{h} \times 70 \text{ kg} \times 0,5 \text{ h} = 2100 \text{ kJ}$$

b)

$$A_{\text{pé}} \approx 200 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{70 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 3,5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 11

a)

$$F_{\text{vento}} = P_{\text{gota}} \quad b \quad r = \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) \rho_{\text{água}} g$$

$$r = \sqrt{\frac{3b}{4\pi\rho_{\text{água}}g}} = \sqrt{\frac{3 \times (1,6 \times 10^{-3} \text{ N/m})}{4 \times 3 \times (1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) \times 10 \text{ m/s}^2}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

b)

$$|I| = |\Delta p| = m_{\text{gotas}} |\Delta v| = m_{\text{gotas}} v_{\text{gota}}$$

$$m_{\text{gotas}} = (1 \text{ m}^2) \times (20 \times 10^{-3} \text{ m}) \times (1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) = 20 \text{ kg}$$

$$|I| = 20 \text{ kg} \times 2,5 \text{ m/s} = 50 \text{ kg m/s}$$

Questão 12

a)

$$\bar{F} = m\bar{a} = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 1000 \text{ kg} \frac{6000 \text{ m/s}}{7 \times 60 \text{ s}} \approx 1,4 \times 10^4 \text{ N}$$

b)

$$\begin{aligned} W_{\text{atrito}} &= E_f^{\text{mec}} - E_i^{\text{mec}} = \left(mg_{\text{Marte}} h + \frac{mv^2}{2} \right) - \left(mg_{\text{Marte}} h_0 + \frac{mv_0^2}{2} \right) = \\ &= \left(10^3 \times 4 \times 100 \times 10^3 + \frac{10^3 \times 4000^2}{2} \right) - \left(10^3 \times 4 \times 125 \times 10^3 + \frac{10^3 \times 6000^2}{2} \right) = \\ &= 4 \times 10^8 + 80 \times 10^8 - 5 \times 10^8 - 180 \times 10^8 = -101 \times 10^8 \text{ J} = -1,01 \times 10^{10} \text{ J} \end{aligned}$$

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 13

a)

$$Q = I \times A \times \Delta t = m \times c \times \Delta \theta$$

$$\Delta \theta = \frac{I \times A \times \Delta t}{m \times c} = \frac{400 \text{ W/m}^2 \times 2 \text{ m}^2 \times 60 \text{ s}}{6,0 \text{ kg} \times 10^3 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}} = 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

b)

$$P = \text{constante} \rightarrow T_1 \rho_1 = \rho_2 T_2$$

$$\rho_1 = \frac{\rho_2 T_2}{T_1} = \frac{1,2 \times 290}{300} = 1,16 \text{ kg/m}^3$$

Questão 14

a)

$$r = \frac{v}{H} = \frac{c \Delta \lambda}{H \lambda_0} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s } 0,092 \lambda_0}{2,3 \times 10^{-18} \text{ /s } \lambda_0} = 1,2 \times 10^{25} \text{ m}$$

b)

$$m_i = m_f + \frac{E_{\text{liberada}}}{c^2} = 4,0 \times 10^{30} \text{ kg} + \frac{3,24 \times 10^{48} \text{ J}}{(3 \times 10^8 \text{ m/s})^2} = 4 \times 10^{31} \text{ kg}$$

Questão 15

a)

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{60 \text{ Hz}} = 5 \times 10^6 \text{ m}$$

b)

$$I = \frac{P}{U} = \frac{4 \times 10^8 \text{ W}}{5 \times 10^5 \text{ V}} = 800 \text{ A}$$

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 16

a)

$$I = \left(\frac{P_0}{4\pi d^2} \right) \cos^2 \theta = \left(\frac{24 \text{ W}}{4\pi (2 \text{ m})^2} \right) \left(\frac{1}{2} \right)^2 = 0,125 \text{ W/m}^2$$

b)

$$n_1 \operatorname{sen} \theta_1 = n_2 \operatorname{sen} \theta_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \operatorname{sen} \theta_B}{\operatorname{sen} \theta_r} = \frac{n_1 \operatorname{sen} \theta_B}{\operatorname{sen} (90^\circ - \theta_B)} = \frac{1 \times \operatorname{sen} 60^\circ}{\operatorname{sen} 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = \sqrt{3}$$

Questão 17

a)

A proibição da pesca em período reprodutivo evita que indivíduos que ainda não se reproduziram sejam pescados; e a não utilização de redes de malhas finas impede a pesca de juvenis, propiciando a estabilidade numérica da população e a manutenção do estoque pesqueiro.

b)

Fitoplâncton (primeiro nível trófico) → zooplâncton (segundo nível trófico) → peixe (terceiro nível trófico) → golfinho, foca ou tubarão (quarto nível trófico).

Questão 18

a)

Os pés ambulacrais são estruturas externas típicas do filo Echinodermata. As classes desse filo são: Asteroidea (estrelas-do-mar), Crinoidea (lírios-do-mar), Echinoidea (ouriços-do-mar e bolachas-da-praia), Holothuroidea (pepinos-do-mar) e Ophiuroidea (serpentes-do-mar). Qualquer combinação de duas dessas classes, com exemplificação adequada, responde a essa parte da questão.

b)

Os equinodermos têm sexo separado, ou seja, são dioicos e podem se reproduzir assexuadamente, por regeneração, ou sexuadamente. Na reprodução sexuada, os óvulos e espermatozoides são eliminados na água, ocorrendo, portanto, fecundação externa. O desenvolvimento é indireto, podendo haver uma ou mais formas larvais.

Questão 19

a)

A dispersão das sementes da paineira é feita pelo vento. Ela ocorre no inverno da Região Sudeste por ser uma época mais seca e com ventos, o que possibilita que a paineira com a semente seja carregada por grandes distâncias.

b)

Frutos carnosos e vistosos atraem animais, que veem neles uma fonte de alimento. Ao se alimentarem desses frutos, os animais promovem a dispersão de suas sementes pelo ambiente, principalmente pela eliminação de sementes nas fezes.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 20

a)

A semelhança entre tubarões e golfinhos se deve ao processo denominado convergência adaptativa. O ambiente aquático selecionou, de maneira independente nos grupos animais em questão, formas corpóreas semelhantes, que favorecem sua locomoção no ambiente aquático.

b)

Os golfinhos apresentam respiração pulmonar; já nos tubarões a respiração é branquial. O coração dos golfinhos tem quatro câmaras e o dos tubarões, apenas duas.

Questão 21

a)

Os fungos têm parede celular, ausente nas células animais, e não apresentam cloroplasto, que está presente nas células vegetais. Outra diferença entre as células de fungos e as vegetais se refere à constituição da parede celular, que é composta por quitina nos fungos e celulose nos vegetais.

b)

Alguns fungos podem ser usados como alimento, outros participam da produção de itens alimentícios dependente do processo de fermentação e outros são usados na obtenção de fármacos. Os fungos são também importantes decompositores de matéria orgânica.

Questão 22

a)

A forma clássica de transmissão da doença de Chagas para humanos se dá por via vetorial. O barbeiro infectado com o protozoário *Trypanosoma cruzi* defeca ao picar o homem e este, ao coçar a região picada, promove a entrada das formas parasitárias na pele.

b)

A ingestão de açaí contaminado com as fezes do inseto transmite a doença. Para impedir essa via de transmissão do protozoário, os alimentos devem ser muito bem lavados e, se possível, escovados, desinfetados ou pasteurizados.

Questão 23

a)

O padrão de herança da cor vermelha da pétala é autossômico dominante e o de folhas rugosas é autossômico recessivo, pois os indivíduos duplo-heterozigotos de F1 apresentam pétalas vermelhas e folhas lisas.

b)

A proporção de BbRr em F2 é de $\frac{1}{4}$ (ou $\frac{4}{16}$ ou 25%). Para justificar essa resposta, o candidato poderia calcular a probabilidade de uma planta de F2 ser Bb ($\frac{1}{2}$) e a de que ela seja Rr ($\frac{1}{2}$), e indicar que a probabilidade de uma planta de F2 ser BbRr é calculada pela multiplicação das probabilidades anteriores ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$). O candidato poderia, alternativamente, apresentar o quadro de Punnett, mostrando a constituição genotípica de F2 e indicando os genótipos duplo-heterozigotos.

RESPOSTAS ESPERADAS – CIÊNCIAS DA NATUREZA

Questão 24

a)

Diferentes situações podem ser consideradas nessa questão. Abaixo estão listadas algumas possibilidades de resposta.

Em situação de perigo (por exemplo, ameaça de predação), um mamífero (animal endotérmico) consegue fugir mais rapidamente, já que seu metabolismo permite rápida resposta independentemente das condições ambientais, enquanto o lagarto (animal ectotérmico) seria mais vulnerável ao perigo iminente, pois sua resposta é mais lenta e dependente das condições ambientais. (Poderia ser também considerada uma situação de obtenção de alimento que exigisse habilidade e rapidez.)

Em uma condição de frio intenso, o mamífero (animal endotérmico) consegue manter fisiologicamente sua temperatura corporal constante, sem a necessidade de grandes alterações de comportamento; já o lagarto (animal ectotérmico) ajusta sua temperatura corporal por meio de estratégias comportamentais, procurando lugares ensolarados ou locais mais quentes, ficando, portanto, mais vulnerável do que o mamífero. (Poderia ser também considerada uma situação de calor intenso, em que o lagarto teria que buscar lugares com temperaturas mais amenas.)

b)

Para responder a esse item, era essencial citar a participação da amilase salivar e da amilase pancreática na digestão do amido. As menores moléculas resultantes dessa digestão são moléculas de glicose.